

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 781 065 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.06.1997 Bulletin 1997/26

(51) Int Cl.⁶: **H04Q 7/32**, H04L 9/32,
G07F 7/10

(21) Numéro de dépôt: **96402746.0**

(22) Date de dépôt: **16.12.1996**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI GB IT LI NL SE

(72) Inventeur: **Pinault, Francis**
92270 Bois Colombes (FR)

(30) Priorité: **21.12.1995 FR 9515283**

(74) Mandataire: **El Manouni, Josiane et al**
ALCATEL ALSTHOM,
Département de Propriété Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: **ALCATEL MOBILE PHONES**
75015 Paris (FR)

(54) **Procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire, terminal et carte utilisateur correspondants**

(57) L'invention concerne notamment un procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire, le terminal étant du type destiné à coopérer avec une carte utilisateur et pouvant fonctionner notamment soit dans un mode normal, soit dans un mode verrouillé (dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé).

Selon l'invention, on stocke dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée des premières données de verrouillage (D1), et, dans le mode verrouillé, le procédé comprend une phase d'authentification (10) comprenant notamment les étapes suivantes :

- on calcule (11) dans le terminal, à partir d'une fonction de calcul (A) propre au terminal et de données intermédiaires (D1) lues dans une zone mémoire accessible au terminal, des secondes données de verrouillage (D2) ;
- on compare (12) dans le terminal les premières et secondes données de verrouillage (D1, D2) et l'on autorise (13) l'utilisation du terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée.

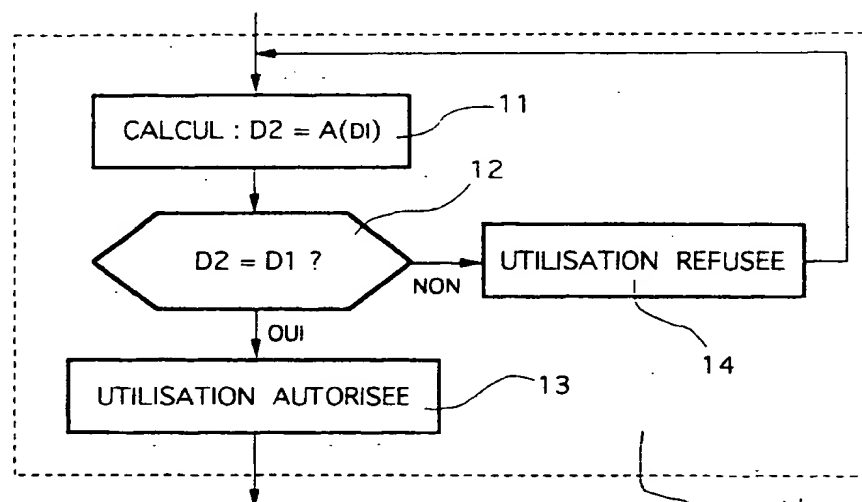


Fig. 1

10

EP 0 781 065 A2

Description

Le domaine de l'invention est celui des systèmes de radiocommunication cellulaire avec des terminaux (également appelés stations mobiles). Dans le domaine de la radiocommunication cellulaire, on connaît notamment, en Europe, le standard GSM ("Groupe spécial Systèmes Mobiles publics de radiocommunication fonctionnant dans la bande des 900 Mhz").

Plus précisément, l'invention concerne un procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire. Le procédé de l'invention peut notamment, mais non exclusivement, être mis en oeuvre dans un système GSM.

D'une façon générale, un système de radiocommunication cellulaire est mis en oeuvre au sein d'un réseau de cellules géographiques parcouru par des stations mobiles (ou terminaux). Une station de base est associée à chaque cellule, et une station mobile communique par l'intermédiaire de la station de base associée à la cellule dans laquelle elle se trouve.

Par station mobile ou terminal (les deux termes étant utilisés indifféremment dans la présente description), on entend l'équipement physique utilisé par l'utilisateur du réseau pour accéder aux services de télécommunication offerts. Il existe différents types de terminaux, tels que les mobiles montés sur des véhicules, les portables ou encore les portatifs.

Généralement, quand un terminal est utilisé par un usager, celui-ci doit connecter une carte utilisateur qu'il détient, afin que celle-ci procure au terminal son numéro d'abonné. Ainsi, dans le cas du GSM, la carte utilisateur que l'utilisateur doit connecter au terminal est une carte à mémoire amovible, appelée module d'identification d'abonné (ou SIM en anglo-saxon, pour Subscriber Identity Module), qui procure au terminal son numéro international d'abonné (ou IMSI en anglo-saxon, pour International Mobile Subscriber Identity).

En d'autres termes, toutes les informations individuelles concernant l'abonné sont stockées sur la carte utilisateur (ou carte SIM). Chaque terminal peut donc être utilisé, dans le cas général, avec n'importe quelle carte utilisateur.

Afin d'éviter un usage délictueux de l'identité d'un abonné du réseau, un mécanisme d'authentification est défini. En effet, il convient d'éviter qu'à partir de la seule connaissance de l'identité d'un abonné (ou IMSI), un fraudeur puisse se faire passer auprès du réseau pour cet abonné. Pour cela, la carte utilisateur contient également une clé d'authentification individuelle et un algorithme d'authentification. Ainsi, après que l'abonné se soit identifié, le réseau peut contrôler son identité et interrompre la procédure si l'authentification n'est pas réussie.

Par ailleurs, l'abonné peut déclarer la perte ou le vol de sa carte utilisateur auprès de l'opérateur ou du gestionnaire du réseau. De cette façon, toute tentative d'utilisation par un tiers de cette carte utilisateur peut

être détectée et interdite au niveau système.

De plus, très souvent, l'opérateur offre un degré de protection supplémentaire de la carte utilisateur. Pour cela, un numéro d'identité personnel (ou PIN en anglo-saxon, pour Personal Identity Number) est stocké sur la carte utilisateur. Ce code PIN est demandé à l'abonné, qui le saisit au clavier de son terminal, à chaque introduction de la carte dans le terminal ou à chaque mise en service de celui-ci. Ainsi, un éventuel fraudeur ne peut utiliser une carte utilisateur perdue ou volée que s'il arrive à connaître le code PIN associé à cette carte utilisateur.

Si dès l'origine des systèmes de radiocommunication cellulaire, divers moyens de protection des cartes utilisateur contre la fraude ont été proposés, comme expliqués ci-dessus, il n'en a pas été de même pour la protection des terminaux. En effet, les terminaux des premières générations ne disposent d'aucune protection particulière contre la fraude. Par conséquent, un terminal perdu ou volé peut être utilisé par n'importe quel possesseur d'une carte utilisateur valide. En effet, le réseau vérifie la validité de la carte utilisateur mais pas celle du terminal. Le terminal peut donc, en termes de protection, être qualifié de passif.

Or, chaque terminal d'un système de radiocommunication cellulaire est un dispositif très coûteux, que ce coût soit supporté par l'abonné ou par l'opérateur. Il y a donc un intérêt évident à tenter de sécuriser son utilisation, notamment en cas de perte ou de vol.

D'une façon générale, la sécurisation de l'utilisation d'un terminal consiste à proposer, en plus du mode normal de fonctionnement, un mode dit verrouillé, dans lequel le terminal ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé. En d'autres termes, on crée un lien entre le terminal et une carte utilisateur particulière (dite carte utilisateur liée).

Une technique connue de mise en oeuvre d'un tel mode verrouillé est décrite dans le brevet EP 301 740 au nom de NOKIA MOBILE PHONES LTD. Le procédé décrit dans ce brevet comporte une phase de création d'un lien terminal/carte utilisateur et une phase de vérification du lien terminal/carte utilisateur.

Lors de la phase de création du lien, le terminal lit des données d'identification utilisateur stockées sur la carte utilisateur, puis les stocke dans sa mémoire.

Lors de la phase de vérification du lien, le terminal lit les données d'identification utilisateur stockées sur la carte utilisateur avec laquelle il coopère, puis les compare avec celles stockées dans sa mémoire lors de la phase de création du lien, et enfin autorise ou non son fonctionnement selon que les données lues et celles stockées sont identiques ou non.

Cette technique connue permet donc d'éviter qu'un terminal soit utilisé avec une carte utilisateur autre que celle avec laquelle il a été verrouillé. Ainsi, un terminal perdu ou volé sans sa carte utilisateur liée est inutilisable par un éventuel fraudeur. Ceci contribue donc à la

réduction du nombre de vols de terminaux.

Il est à noter que même si le terminal est perdu ou volé avec sa carte utilisateur liée, il ne peut être utilisé qu'avec celle-ci. En effet, comme déjà expliqué ci-dessus, l'abonné peut déclarer auprès de son opérateur la perte ou le vol de sa carte utilisateur, afin que l'utilisation de celle-ci soit interdite au niveau système. Le vol du terminal ne présente donc pas non plus d'intérêt dans ce cas.

Cette technique connue de sécurisation de l'utilisation d'un terminal présente néanmoins au moins deux inconvénients majeurs.

Tout d'abord, elle ne permet pas de supprimer complètement tous les risques d'utilisation frauduleuse du terminal. En effet, le lien terminal/carte utilisateur repose sur le stockage dans la mémoire du terminal des données d'identification utilisateur (lues par le terminal sur la carte utilisateur, lors de la phase de création du lien). Or, il est toujours possible qu'un fraudeur modifie directement le contenu de la mémoire du terminal afin de modifier le lien verrouillant existant. Dans ce cas, il va remplacer, dans la mémoire du terminal, les données d'identification de la carte utilisateur liée par de nouvelles données d'identification d'une autre carte utilisateur. De cette façon, bien qu'il soit en mode verrouillé, le terminal fonctionne (fraudemment) puisqu'il voit l'autre carte utilisateur comme la carte avec laquelle il est lié.

De plus, cette technique connue est généralement combinée à la protection consistant à demander à l'abonné de rentrer son code PIN lors de chaque introduction de sa carte utilisateur dans le terminal ou à chaque mise en service de celui-ci. Or, cette opération de rentrée du code PIN peut devenir fastidieuse si elle est répétée à de nombreuses reprises au cours d'une même journée. Pour cette raison, certains abonnés laissent leur terminal en marche afin de ne pas avoir à rentrer plusieurs fois le code PIN. Dès lors, même si le mode verrouillé est sélectionné, le vol du terminal, qui est allumé et coopère avec sa carte utilisateur liée, permet à un fraudeur d'accéder aux services du réseau, et ce jusqu'à une interdiction au niveau système après que l'abonné a déclaré la perte ou le vol de sa carte utilisateur. On rappelle ici qu'il n'existe pas, pour l'utilisation des terminaux volés, de moyen d'interdiction au niveau système équivalent à celui existant pour les cartes utilisateurs volées.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'état de la technique.

Plus précisément, l'un des objectifs de la présente invention est de fournir un procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire, ce procédé permettant de supprimer complètement tous les risques d'utilisation frauduleuse du terminal.

Un objectif complémentaire de l'invention est de fournir un tel procédé permettant d'éviter à l'utilisateur de rentrer son code PIN lors de chaque introduction de sa carte utilisateur dans le terminal ou à chaque mise

en service de celui-ci.

L'invention a également pour objectif de fournir un tel procédé qui offre non seulement les avantages offerts par le procédé connu décrit dans le brevet EP 301 740 précité, mais aussi d'autres avantages qui ne peuvent pas être offerts par ce procédé connu.

En d'autres termes, un objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui permette, comme le procédé connu, un fonctionnement en mode verrouillé, dans lequel l'utilisation du terminal n'est possible qu'avec une carte utilisateur particulière.

Encore un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui permette, alors que le procédé connu ne le peut pas, de laisser un terminal en marche avec sa carte utilisateur liée à l'intérieur, tout en empêchant une utilisation frauduleuse de ce terminal.

Un objectif complémentaire de l'invention est de fournir un tel procédé qui permette, localement ou à distance, le blocage (interdiction totale de fonctionnement) ou le déblocage (autorisation du fonctionnement en mode verrouillé) d'un terminal.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui permette à un abonné disposant de plusieurs terminaux pour un même abonnement de disposer en permanence d'au moins un terminal permettant d'assurer différentes fonctions de "réception passive" (fonctionnement du type répondeur), telles que la mémorisation des appels reçus.

Ces différents objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire, ledit terminal étant du type destiné à coopérer avec une carte utilisateur et pouvant fonctionner selon au moins deux modes de fonctionnement distincts, à savoir un mode normal, dans lequel il peut être utilisé avec n'importe quelle carte utilisateur, et un mode verrouillé, dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé,

caractérisé en ce qu'on stocke dans une zone mémoire de ladite carte utilisateur liée des premières données de verrouillage,

et en ce que, dans ledit mode verrouillé, le procédé comprend une phase d'authentification par le terminal de la carte utilisateur avec laquelle il coopère, ladite phase d'authentification comprenant notamment les étapes suivantes :

- 50 - on calcule dans ledit terminal, à partir d'une fonction de calcul propre audit terminal et de données intermédiaires lues dans une zone mémoire accessible audit terminal, des secondes données de verrouillage ;
- 55 - on compare dans le terminal lesdites premières et secondes données de verrouillage et l'on autorise l'utilisation dudit terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle

coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée.

Ainsi, le principe général de l'invention consiste à établir un lien entre un terminal et une carte utilisateur en stockant des données de verrouillage sur cette carte utilisateur (dite carte utilisateur liée). Ce principe diffère fondamentalement de celui proposé dans le brevet EP 301 740 précité. En effet, le principe connu, s'il consiste également à établir un lien entre le terminal et une carte utilisateur, repose sur le stockage des données de verrouillage dans le terminal (et non pas sur la carte utilisateur liée).

De cette façon, le procédé de l'invention permet un fonctionnement en mode verrouillé, dans lequel l'utilisation du terminal n'est possible qu'avec la carte utilisateur liée.

De plus, il permet de supprimer complètement tous les risques d'utilisation frauduleuse du terminal. Il ne présente donc pas la vulnérabilité du procédé connu. En effet, le lien terminal/carte utilisateur est dépendant d'une part des premières données stockées sur la carte utilisateur liée et d'autre part d'une fonction de calcul propre au terminal. Or, un fraudeur ne peut en aucun cas connaître cette fonction de calcul qui n'est pas accessible en lecture. De plus, à moins que la carte utilisateur liée ait été volée avec le terminal, il ne connaît pas non plus les premières données stockées. Par conséquent, il ne peut pas transformer une carte utilisateur en sa possession afin que celle-ci soit vue par le terminal comme la carte utilisateur avec laquelle il est lié.

Il est clair que, de façon connue, si la carte utilisateur liée a été volée avec le terminal, l'abonné peut prévenir l'opérateur ou le gestionnaire du réseau afin que l'utilisation de sa carte utilisateur soit interdite au niveau système.

Par ailleurs, le procédé de l'invention offre un fonctionnement en mode verrouillé suffisamment sécurisé pour ne pas exiger de l'utilisateur qu'il rentre son code PIN lors de chaque introduction de sa carte utilisateur dans le terminal ou à chaque mise en service de celui-ci.

Avantageusement, ladite phase d'authentification est effectuée notamment :

- lors de chaque mise en marche du terminal : et/ou
- lors de chaque changement de carte utilisateur coopérant avec le terminal.

La phase d'authentification peut également, de façon avantageuse, être répétée selon une stratégie prédéterminée, c'est-à-dire par exemple à intervalles de temps prédéterminés (réguliers ou non).

Préférentiellement, ladite fonction de calcul propre au terminal est une fonction de cryptage selon un algorithme prédéterminé, et lesdites premières et secondes données de verrouillage sont des données cryptées avec ladite fonction de cryptage.

De cette façon, le degré de sécurisation de l'utilisa-

tion du terminal est encore augmenté.

Dans un premier mode de réalisation préférentiel de l'invention, l'étape de stockage des premières données de verrouillage dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée est effectuée lors d'une personnalisation préalable de ladite carte utilisateur liée.

Cette personnalisation préalable est par exemple effectuée lors de la fabrication de la carte utilisateur, lors de la mise en service de la carte utilisateur (par le constructeur, l'opérateur, ou le distributeur), ou encore lors de la composition d'un ensemble personnalisé comprenant le terminal et sa carte utilisateur. En d'autres termes, la carte utilisateur est personnalisée en usine ou par un distributeur. Pour ce qui est de son fonctionnement dans le mode verrouillé, la carte utilisateur est donc liée dès sa personnalisation à un terminal particulier, à savoir celui dont la fonction de calcul propre permet, à partir de données intermédiaires, de calculer des secondes données de verrouillage identiques aux premières données de verrouillage stockées sur la carte utilisateur liée. En d'autres termes, la carte utilisateur ne peut être verrouillée qu'avec ce terminal particulier.

Dans un second mode de réalisation préférentiel de l'invention, l'étape de stockage des premières données de verrouillage dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée est effectuée lors de chaque passage du mode normal au mode verrouillé, de nouvelles premières données à stocker étant calculées dans le terminal, à partir de ladite fonction de calcul propre audit terminal et desdites données intermédiaires.

Dans ce cas, la carte utilisateur n'est pas préalablement liée à un terminal et peut donc être verrouillée avec n'importe quel terminal. En effet, c'est uniquement lorsque l'on passe du mode normal au mode verrouillé que le lien est créé avec le terminal (qui est donc celui avec lequel la carte utilisateur coopère).

Avantageusement, lors de chaque passage du mode verrouillé au mode normal, on modifie au moins partiellement le contenu de la zone mémoire de la carte utilisateur précédemment liée dans laquelle sont stockées les premières données de verrouillage, de façon à supprimer le lien d'authentification entre le terminal et la carte utilisateur précédemment liée.

Ainsi, on est sûr avant le prochain passage en mode verrouillé qu'aucune carte utilisateur n'est liée au terminal. En d'autres termes, en mode normal, aucune carte utilisateur, même celle qui était auparavant verrouillée avec le terminal, ne conserve dans sa mémoire une trace d'un lien antérieur avec le terminal.

De façon avantageuse, dans ledit mode verrouillé, le terminal peut être utilisé avec au moins une autre carte utilisateur, dite autre carte utilisateur liée, pendant une session multi-utilisateur débutant après qu'un code multi-utilisateur a été transmis au terminal, et se terminant soit lorsque ladite autre carte utilisateur liée ne coopère plus avec le terminal, soit lorsque le terminal est arrêté puis remis en marche.

Dans ce cas, le terminal fonctionne dans le mode

verrouillé avec l'une ou l'autre de deux cartes utilisateurs liées. Lorsque la session multi-utilisateur permettant l'utilisation d'une seconde carte utilisateur liée se termine, on revient au lien entre le terminal et la première carte utilisateur liée. La carte utilisateur liée avec laquelle coopère le terminal peut donc être remplacée par une autre carte utilisateur, sans que cela nécessite le passage par le mode normal. Par conséquent, la sécurisation de l'utilisation du terminal reste totale, même s'il y a deux - et non plus une seule - cartes utilisateur liées.

Préférentiellement, lesdites données intermédiaires sont stockées dans une zone mémoire du terminal.

Selon une première variante préférentielle, lesdites données intermédiaires sont stockées dans une zone mémoire de la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal.

Selon une seconde variante préférentielle qui combine les deux solutions précédentes, lesdites données intermédiaires sont stockées, pour une partie, dans une zone mémoire du terminal et, pour l'autre partie, dans une zone mémoire de la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal.

De façon avantageuse, l'étape de stockage des données intermédiaires est effectuée :

- lors de la fabrication du terminal, pour les données intermédiaires qui sont stockées dans une zone mémoire du terminal, et
- lors de la fabrication de la carte utilisateur, pour les données intermédiaires qui sont stockées dans une zone mémoire de la carte utilisateur.

Préférentiellement, le passage par le terminal du mode normal au mode verrouillé nécessite la transmission au terminal d'un code de verrouillage/déverrouillage prédéterminé, et le passage par le terminal du mode verrouillé au mode normal nécessite la transmission au terminal dudit code de déverrouillage/déverrouillage.

De cette façon, la sécurisation de l'utilisation du terminal est encore augmentée.

Avantageusement, ledit code de verrouillage/déverrouillage est rentré par un utilisateur du terminal sur un clavier relié au terminal.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, dans ledit mode verrouillé, le procédé comprend également :

- une étape de blocage du terminal, au cours de laquelle on modifie au moins partiellement le contenu de la zone mémoire de la carte utilisateur liée dans laquelle sont stockées lesdites premières données de verrouillage, de façon à rendre le terminal inutilisable même si la carte utilisateur avec laquelle il coopère est la carte utilisateur liée, et
- une étape de déblocage du terminal, au cours de laquelle on réécrit lesdites premières données de verrouillage dans la zone mémoire de la carte utilisateur liée, de façon à rendre le terminal à nouveau

utilisable si la carte utilisateur avec laquelle il coopère est la carte utilisateur liée.

Ainsi, lorsqu'il est en mode verrouillé, le terminal peut être rendu inutilisable (blocage complet empêchant une utilisation frauduleuse) sans pour cela être éteint. Dans cet état "allumé mais bloqué", le terminal peut assurer différentes fonctions de "réception passive" (fonctionnement du type répondeur), telles que la mémorisation des appels reçus.

Préférentiellement, ladite étape de blocage est effectuée lorsqu'une commande de blocage est transmise au terminal, et ladite étape de déblocage est effectuée lorsqu'une commande de déblocage est transmise au terminal.

Ainsi, le procédé de l'invention permet, localement ou à distance, le blocage (interdiction totale de fonctionnement) ou le déblocage (autorisation du fonctionnement en mode verrouillé) du terminal.

Avantageusement, lesdites commande de blocage et de déblocage ne sont prises en compte par le terminal que si elles sont accompagnées d'un code de blocage/déblocage prédéterminé.

Ceci permet d'augmenter encore la sécurisation de l'utilisation du terminal.

Préférentiellement, lesdites commande de blocage et de déblocage sont transmises au terminal par l'intermédiaire d'un Service de Messages Courts.

Selon une variante préférentielle, lesdites commande de blocage et de déblocage sont transmises au terminal par l'intermédiaire d'un Service de Transmission de Données.

Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, lesdites commande de blocage et de déblocage sont transmises audit terminal, dit premier terminal, depuis un autre terminal, dit second terminal,

et la carte utilisateur avec laquelle coopère ledit second terminal et la carte utilisateur avec laquelle coopère ledit premier terminal correspondent à un même abonnement.

Ainsi, le procédé de l'invention permet à un abonné disposant de plusieurs terminaux pour un même abonnement de disposer en permanence d'au moins un terminal permettant d'assurer un fonctionnement du type répondeur (par exemple afin de mémoriser des appels reçus).

L'invention concerne également un terminal et une carte utilisateur permettant la mise en oeuvre du procédé tel que présenté ci-dessus.

Le terminal de l'invention comprend des moyens de sécurisation de son utilisation comprenant notamment :

- des premiers moyens de lecture dans une zone mémoire de ladite carte utilisateur liée de premières données de verrouillage ;
- des seconds moyens de lecture dans une zone mémoire accessible audit terminal, de données intermédiaires ;

- des moyens de calcul, à partir d'une fonction de calcul propre audit terminal et desdites données intermédiaires, de secondes données de verrouillage ;
- des moyens de comparaison desdites premières et secondes données de verrouillage ; et
- des moyens d'autorisation sélective permettant l'utilisation dudit terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée.

La carte utilisateur de l'invention comporte une zone mémoire destinée à recevoir des premières données de verrouillage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante de plusieurs modes de réalisation préférentiels de l'invention, donnés à titre d'exemples indicatifs et non limitatifs, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 permet d'expliquer le principe général du procédé selon l'invention en présentant un organigramme simplifié de la phase d'authentification du lien terminal/carte utilisateur ;
- chacun des trois couples de figures (2A, 2B), (3A, 3B) et (4A, 4B) présente une technique de mise en oeuvre distincte de la phase d'authentification de la figure 1, avec pour chaque couple un mode de réalisation distinct du stockage des données intermédiaires, chaque couple comprenant :
 - * une première figure 2A, 3A et 4A présentant de façon schématique la répartition entre le terminal et la carte utilisateur d'éléments permettant la mise en oeuvre du procédé de l'invention,
 - * une seconde figure 2B, 3B et 4B schématisant le déroulement de la phase d'authentification de la carte utilisateur par le terminal ;
- la figure 5 présente un organigramme simplifié d'un premier mode de réalisation du procédé selon l'invention ;
- la figure 6 présente un organigramme simplifié d'un second mode de réalisation du procédé selon l'invention ;
- la figure 7 présente de façon plus détaillée la phase de création du lien apparaissant sur la figure 6 ;
- la figure 8 présente de façon plus détaillée la phase de blocage du terminal apparaissant sur la figure 6 ;
- la figure 9 présente de façon plus détaillée la phase de déblocage du terminal apparaissant sur la figure 6 ; et
- la figure 10 présente de façon schématique un mode de réalisation particulier du procédé de l'invention mis en oeuvre entre deux terminaux ;
- la figure 11 présente un schéma simplifié d'un mode de réalisation particulier d'un terminal et d'une carte utilisateur selon l'invention.

L'invention concerne donc un procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radio-communication cellulaire. Ce terminal est du type destiné à coopérer avec une carte utilisateur et pouvant fonctionner selon au moins deux modes de fonctionnement distincts, à savoir un mode normal, dans lequel il peut être utilisé avec n'importe quelle carte utilisateur, et un mode verrouillé, dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé.

Il convient donc d'une part de créer un lien entre le terminal et la carte utilisateur, et d'autre part d'authentifier ce lien terminal/carte utilisateur afin d'empêcher, dans le mode verrouillé, l'utilisation d'une carte utilisateur autre que la carte utilisateur liée.

La phase de création du lien consiste, selon l'invention, à stocker dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée des premières données de verrouillage. Comme expliqué plus en détails dans la suite de la description, cette phase de création peut être effectuée soit lors de la fabrication de la carte utilisateur, soit lors de chaque passage du mode normal au mode verrouillé.

Dans le mode verrouillé, la phase d'authentification du lien consiste en une vérification par le terminal de la carte utilisateur avec laquelle il coopère. Selon l'invention, et comme présenté sur l'organigramme simplifié de la figure 1, cette phase d'authentification 10 comprend notamment les étapes suivantes :

- on calcule (11) dans le terminal, à partir d'une fonction de calcul A propre au terminal et de données intermédiaires D1 lues dans une zone mémoire accessible au terminal, des secondes données de verrouillage D2 ;
- on compare (12) dans le terminal les premières D1 et secondes D2 données de verrouillage, et
- on autorise (13) l'utilisation du terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée. Dans le cas contraire, l'utilisation du terminal est refusée (14).

Cette phase d'authentification 10 est par exemple effectuée lors de chaque mise en marche du terminal et lors de chaque changement de carte utilisateur coopérant avec le terminal. Elle peut être également effectuée de façon répétée, selon une stratégie prédéterminée (par exemple à intervalles de temps réguliers au cours du fonctionnement en mode verrouillé).

La fonction de calcul A propre au terminal est par exemple une fonction de cryptage selon un algorithme prédéterminé, de sorte que les premières D1 et secondes D2 données de verrouillage sont des données cryptées avec cette fonction de cryptage A.

Chacun des trois couples de figures (2A, 2B), (3A, 3B) et (4A, 4B) présente une technique de mise en oeuvre distincte de la phase d'authentification 10 de la figure 1.

Pour chaque couple, la première figure 2A, 3A et 4A présente de façon schématique la répartition entre le terminal T et la carte utilisateur CU d'éléments permettant la mise en oeuvre du procédé de l'invention. Ces éléments sont notamment les premières données de verrouillage D1, la fonction de calcul A propre au terminal, une fonction de comparaison C et les données intermédiaires DI. Du fait du principe même de l'invention, les premières données de verrouillage D1 sont toujours stockées sur la carte utilisateur liée CU. Par ailleurs, par définition, la fonction de calcul A propre au terminal ainsi que la fonction de comparaison C sont stockées sur le terminal T. En revanche, selon la technique retenue, les données intermédiaires DI peuvent être stockées sur le terminal (cf fig.2A et 2B), sur la carte utilisateur CU (cf fig.3A et 3B), ou encore réparties entre le terminal T et la carte utilisateur CU (cf fig.4A et 4B).

La seconde figure 2B, 3B et 4B schématise le déroulement de la phase d'authentification de la carte utilisateur CU par le terminal T.

Selon une première technique (cf fig.2A et 2B), les données intermédiaires DI sont stockées dans une zone mémoire du terminal T. Le déroulement de la phase d'authentification du lien est le suivant (cf fig.2B) : le terminal lit sur la carte utilisateur les premières données de verrouillage D1 et les compare (C) à des secondes données de verrouillage D2 qu'il a calculées à partir de la fonction de calcul A et des données intermédiaires DI qu'il stocke. Le résultat R de cette comparaison permet d'autoriser ou non l'utilisation du terminal T.

Selon une seconde technique (cf fig.3A et 3B), les données intermédiaires DI sont stockées dans une zone mémoire de la carte utilisateur CU avec laquelle coopère le terminal T. Le déroulement de la phase d'authentification du lien (cf fig.3B) est identique à celui de la première technique excepté le fait que le terminal T lit les données intermédiaires DI sur la carte utilisateur CU.

Selon une troisième technique (cf fig.4A et 4B), les données intermédiaires DI sont stockées, pour une partie DI', dans une zone mémoire du terminal T et, pour l'autre partie DI'', dans une zone mémoire de la carte utilisateur CU avec laquelle coopère le terminal. Le déroulement de la phase d'authentification du lien (cf fig. 4B) est identique à celui de la première technique excepté le fait que le terminal T combine, avec une fonction de combinaison f_c , les données intermédiaires DI' stockées sur le terminal et les données intermédiaires DI'' stockées sur la carte utilisateur, et utilise le résultat DI, de cette combinaison pour calculer, avec la fonction de calcul A, les secondes données de verrouillage D2.

On notera que plusieurs terminaux peuvent avoir une même fonction de cryptage. Dans ce cas, la phase d'authentification 10 est préférentiellement mise en oeuvre avec la première ou la troisième technique précitée. Ainsi, grâce aux données intermédiaires DI, DI' qui sont stockées dans une zone mémoire du terminal mais qui sont distinctes d'un terminal à l'autre, on évite que des premières données de verrouillage identiques

soient stockées dans les cartes utilisateur liées avec les différents terminaux qui possèdent une même fonction de cryptage.

Les données intermédiaires DI, DI', DI'' sont par exemple stockées lors de la fabrication du matériel (terminal ou carte utilisateur selon les cas) qui les stocke.

La figure 5 présente un organigramme simplifié d'un premier mode de réalisation du procédé selon l'invention. L'étape 51 de création du lien terminal/carte utilisateur, c'est-à-dire l'étape lors de laquelle on stocke les premières données de verrouillage D1 dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée, est effectuée à titre définitif lors de la personnalisation de la carte utilisateur liée (par exemple lors de sa fabrication). Pendant le fonctionnement en mode verrouillé, la phase 10 d'authentification du lien est effectuée aussi souvent que nécessaire. Enfin, il est possible de passer du mode normal au mode verrouillé et vice versa.

La figure 6 présente un organigramme simplifié d'un second mode de réalisation du procédé selon l'invention. La phase 61 de création du lien est effectuée lors de chaque passage du mode normal au mode verrouillé.

La figure 7 présente de façon plus détaillée cette phase 61 de création du lien, qui comprend les étapes suivantes :

- on calcule (71), dans le terminal, de nouvelles premières données D1, à partir de la fonction de calcul A propre au terminal et des données intermédiaires DI ;
- on stocke (72) ces nouvelles premières données de verrouillage D1 dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée.

On peut également prévoir une étape 62, effectuée lors de chaque passage du mode verrouillé au mode normal, de suppression du lien précédent terminal/carte utilisateur liée. Pour cela, on modifie au moins partiellement le contenu de la zone mémoire de la carte utilisateur précédemment liée dans laquelle sont stockées les premières données de verrouillage.

A titre d'option, on peut également prévoir que, tout en restant dans le mode verrouillé avec une première carte utilisateur liée, le terminal puisse être utilisé avec au moins une seconde carte utilisateur liée, pendant une session multi-utilisateur. Cette session, lors de laquelle on utilise la seconde carte utilisateur liée, débute par la fourniture au terminal d'un code multi-utilisateur et se termine soit lorsque la seconde carte utilisateur liée ne coopère plus avec le terminal, soit lorsque le terminal est arrêté puis remis en marche. A la fin de la session, on revient au mode verrouillé avec le lien entre le terminal et la première carte utilisateur liée.

On présente maintenant, en relation avec le second mode de réalisation du procédé de l'invention présenté sur la figure 6, diverses étapes supplémentaires que peut comprendre le procédé de l'invention. On notera que ces étapes supplémentaires peuvent également

être ajoutées au premier mode de réalisation du procédé de l'invention tel que présenté sur la figure 5.

Ainsi, on peut imposer (étapes référencées 63 et 64) la fourniture d'un code de verrouillage/déverrouillage prédéterminé pour le passage par le terminal du mode normal au mode verrouillé, ainsi que pour le passage inverse. Ce code de verrouillage/déverrouillage est par exemple rentré par l'abonné sur un clavier relié à son terminal (ou intégré à celui-ci).

Le procédé peut également comprendre, en mode verrouillé, une étape 65 de blocage du terminal et une étape 66 de déblocage du terminal.

La figure 8 présente de façon plus détaillée cette phase de blocage du terminal, qui comprend notamment une étape 83 de modification, au moins partielle, du contenu de la zone mémoire de la carte utilisateur liée dans laquelle sont stockées les premières données de verrouillage D1. Ceci permet de rendre le terminal inutilisable même si la carte utilisateur avec laquelle il coopère est la carte utilisateur liée. Il est important de noter que dans cet état bloqué, le terminal reste allumé et peut donc remplir des fonctions du type répondeur (par exemple, mémoriser, lors d'un appel, le numéro de l'appelant et/ou un message laissé par celui-ci).

L'accomplissement de l'étape 65 de blocage peut être conditionnée par la double condition suivante : (81) une commande de blocage doit être transmise au terminal, (82) cette commande de blocage doit être accompagnée d'un code de blocage/déblocage prédéterminé.

La figure 9 présente de façon plus détaillée la phase de déblocage du terminal, qui comprend notamment une étape 93 de réécriture des premières données de verrouillage D1 dans la zone mémoire de la carte utilisateur liée. Ceci permet de rendre le terminal à nouveau utilisable, à la condition bien sûr que la carte utilisateur avec laquelle il coopère soit la carte utilisateur liée.

L'accomplissement de l'étape 66 de déblocage peut être conditionnée par la double condition suivante : (91) une commande de déblocage doit être transmise au terminal, (92) cette commande de déblocage doit être accompagnée d'un code de blocage/déblocage prédéterminé.

Comme présenté sur la figure 10, les commandes de blocage et de déblocage sont par exemple transmises au terminal (dit premier terminal T1), depuis un autre terminal (dit second terminal T2), par l'intermédiaire (101) soit d'un Service de Messages Courts, soit d'un Service de Transmission de Données. Ces deux services sont mis en oeuvre selon des techniques décrites dans les recommandations GSM séries 2, 3, 4 et 7. Dans les deux cas, le réseau doit comporter, au niveau système, des moyens de routage de telles commandes de blocage et de déblocage.

Ainsi, un usager disposant pour un même abonnement de deux cartes utilisateur distinctes C1, C2 (coopérant chacune avec un terminal distinct T1, T2) peut disposer en permanence d'au moins un terminal permettant d'assurer différentes fonctions de "réception

passive" (fonctionnement du type répondeur).

On présente maintenant un exemple d'utilisation du procédé selon l'invention dans le cas où le premier terminal T1 est un terminal mobile monté sur un véhicule et où le second terminal T2 est un terminal portatif.

Pendant une période prédéterminée, par exemple au cours d'un rendez-vous important, un usager peut désirer ne recevoir aucun appel sur son terminal portatif, afin de ne pas être dérangé. Néanmoins, cet usager aimerait savoir ultérieurement si on a essayé de l'appeler pendant cette période de temps. Cette possibilité lui est offerte, grâce au procédé de l'invention, s'il effectue les opérations suivantes :

- il laisse son terminal mobile en marche ;
- il positionne son terminal mobile en mode verrouillé ;
- depuis son terminal portatif, il envoie (par Service de Messages Courts ou Service de Transmission de Données) une commande de blocage à destination de son terminal mobile ;
- il éteint son terminal portatif.

Ainsi, son terminal mobile peut se comporter comme un répondeur, tout en étant bloqué (c'est-à-dire inutilisable) puisque la carte utilisateur ne contient plus les bonnes premières données de verrouillage D1.

Ultérieurement (par exemple lorsque son rendez-vous est terminé), l'usager effectue les opérations suivantes :

- il met en marche son terminal portatif ;
- depuis son terminal portatif, il envoie une commande de déblocage à destination de son terminal mobile.

Ainsi, il peut utiliser normalement son terminal mobile, notamment pour lire les messages enregistrés ou les numéros des appelants mémorisés pendant le fonctionnement en tant que répondeur du terminal mobile.

L'invention concerne également un terminal et une carte utilisateur permettant la mise en oeuvre du procédé tel que présenté ci-dessus. La figure 11 présente un schéma simplifié d'un mode de réalisation de ce terminal et de cette carte utilisateur.

La carte utilisateur CU comporte une zone mémoire 110 destinée recevoir des premières données de verrouillage D1. Le terminal T comprend des moyens 111 de sécurisation de son utilisation comprenant notamment :

- des premiers moyens 112 de lecture, dans la zone mémoire 110 de la carte utilisateur CU liée, des premières données de verrouillage D1 ;
- des seconds moyens 113 de lecture, dans une zone mémoire 114 accessible au terminal, de données intermédiaires D1 ;
- des moyens 115 de calcul, à partir d'une fonction

de calcul A propre au terminal et des données intermédiaires DI lues, de secondes données de verrouillage D2 :

- des moyens 116 de comparaison des premières et secondes données de verrouillage D1, D2 ; et
- des moyens 117 d'autorisation sélective permettant l'utilisation du terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée.

Ces moyens 111 de sécurisation sont utilisés, dans le mode verrouillé, lors de la phase d'authentification 10 par le terminal T de la carte utilisateur CU avec laquelle il coopère (cf fig.1).

Dans le mode de réalisation présenté sur la figure 11, les données intermédiaires DI sont stockées dans une zone mémoire 114 du terminal. La technique de mise en oeuvre de la phase d'authentification 1 est alors la première décrite ci-dessus, en relation avec les figures 2A et 2B.

Il est clair que l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation particulier mais concerne également le cas où les données intermédiaires sont stockées dans une zone mémoire de la carte utilisateur, ou encore celui le cas les données intermédiaires sont réparties entre le terminal et la carte utilisateur.

Revendications

1. Procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal (T) d'un système de radiocommunication cellulaire, ledit terminal étant du type destiné à coopérer avec une carte utilisateur (CU) et pouvant fonctionner selon au moins deux modes de fonctionnement distincts, à savoir un mode normal, dans lequel il peut être utilisé avec n'importe quelle carte utilisateur, et un mode verrouillé, dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé,
 - caractérisé en ce qu'on stocke dans une zone mémoire de ladite carte utilisateur (CU) liée des premières données de verrouillage (D1),
 - et en ce que, dans ledit mode verrouillé, le procédé comprend une phase d'authentification (10) par le terminal (T) de la carte utilisateur (CU) avec laquelle il coopère ladite phase d'authentification comprenant notamment les étapes suivantes :
 - on calcule (11) dans ledit terminal, à partir d'une fonction de calcul (A) propre audit terminal et de données intermédiaires (DI) lues dans une zone mémoire accessible audit terminal, des secondes données de verrouillage (D2);
 - on compare (12) dans le terminal lesdites premières et secondes données de verrouillage (D1, D2) et l'on autorise (13) l'utilisation dudit

terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite phase d'authentification (10) est effectuée notamment :

- lors de chaque mise en marche du terminal ; et/ou
- lors de chaque changement de carte utilisateur coopérant avec le terminal.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite fonction de calcul (A) propre au terminal est une fonction de cryptage selon un algorithme prédéterminé,

et en ce que lesdites premières et secondes données de verrouillage (D1, D2) sont des données cryptées avec ladite fonction de cryptage.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape (51) de stockage des premières données de verrouillage (D1) dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée est effectuée lors d'une personnalisation préalable de ladite carte utilisateur liée.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape (61) de stockage des premières données de verrouillage (D1) dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée est effectuée lors de chaque passage du mode normal au mode verrouillé, de nouvelles premières données stocker (D1) étant calculées dans le terminal, à partir de ladite fonction de calcul (A) propre audit terminal et desdites données intermédiaires (DI).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que, lors de chaque passage du mode verrouillé au mode normal, on modifie (62) au moins partiellement le contenu de la zone mémoire de la carte utilisateur précédemment liée dans laquelle sont stockées les premières données de verrouillage (D1), de façon à supprimer le lien d'authentification entre le terminal et la carte utilisateur précédemment liée.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que, dans ledit mode verrouillé, le terminal peut être utilisé avec au moins une autre carte utilisateur, dite autre carte utilisateur liée, pendant une session multi-utilisateur débutant après qu'un code multi-utilisateur a été transmis au terminal, et se terminant soit lorsque ladite autre carte utilisateur liée ne coopère plus avec le terminal, soit lorsque le terminal est arrêté puis remis en marche.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdites données intermédiaires (D1) sont stockées dans une zone mémoire du terminal.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdites données intermédiaires (D1) sont stockées dans une zone mémoire de la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdites données intermédiaires sont stockées, pour une partie (D1'), dans une zone mémoire du terminal et, pour l'autre partie (D1''), dans une zone mémoire de la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'étape de stockage des données intermédiaires est effectuée :
- lors de la fabrication du terminal, pour les données intermédiaires qui sont stockées dans une zone mémoire du terminal, et
 - lors de la fabrication de la carte utilisateur, pour les données intermédiaires qui sont stockées dans une zone mémoire de la carte utilisateur.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le passage par le terminal du mode normal au mode verrouillé nécessite (63) la transmission au terminal d'un code de verrouillage/déverrouillage prédéterminé, et en ce que le passage par le terminal du mode verrouillé au mode normal nécessite (64) la transmission au terminal dudit code de déverrouillage/déverrouillage.
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit code de verrouillage/déverrouillage est rentré par un utilisateur du terminal sur un clavier relié au terminal.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que, dans ledit mode verrouillé, le procédé comprend également :
- une étape (65) de blocage du terminal, au cours de laquelle on modifie (83) au moins partiellement le contenu de la zone mémoire de la carte utilisateur liée dans laquelle sont stockées lesdites premières données de verrouillage (D1), de façon à rendre le terminal inutilisable même si la carte utilisateur avec laquelle il coopère est la carte utilisateur liée, et
 - une étape (66) de déblocage du terminal, au cours de laquelle on réécrit (93) lesdites premières données de verrouillage (D1) dans la zone mémoire de la carte utilisateur liée, de façon à rendre le terminal à nouveau utilisable si la carte utilisateur avec laquelle il coopère est la carte utilisateur liée.
15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite étape (65) de blocage est effectuée lorsqu'une commande de blocage est transmise (81) au terminal, et en ce que ladite étape (66) de déblocage est effectuée lorsqu'une commande de déblocage est transmise (91) au terminal.
16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que lesdites commande de blocage et de déblocage ne sont prises en compte par le terminal que si elles sont accompagnées (82 : 92) d'un code de blocage/déblocage prédéterminé.
17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que lesdites commande de blocage et de déblocage sont transmises au terminal par l'intermédiaire d'un Service de Messages Courts.
18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que lesdites commande de blocage et de déblocage sont transmises au terminal par l'intermédiaire d'un Service de Transmission de Données.
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisé en ce que lesdites commande de blocage et de déblocage sont transmises audit terminal, dit premier terminal (T1), depuis un autre terminal, dit second terminal (T2), et en ce que la carte utilisateur (C2) avec laquelle coopère ledit second terminal (T2) et la carte utilisateur (C1) avec laquelle coopère ledit premier terminal (T1) correspondent à un même abonnement.
20. Terminal (T) d'un système de radiocommunication cellulaire, ledit terminal étant du type destiné à coopérer avec une carte utilisateur (CU) et pouvant fonctionner selon au moins deux modes de fonctionnement distincts, à savoir un mode normal, dans lequel il peut être utilisé avec n'importe quelle carte utilisateur, et un mode verrouillé, dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de sécurisation de son utilisation comprenant notamment :
- des premiers moyens de lecture dans une zone

mémoire de ladite carte utilisateur (CU) liée de premières données de verrouillage (D1) :

- des seconds moyens de lecture dans une zone mémoire accessible audit terminal, de données intermédiaires (D1) ; 5
- des moyens de calcul, à partir d'une fonction de calcul (A) propre audit terminal et desdites données intermédiaires (D1), de secondes données de verrouillage (D2);
- des moyens de comparaison desdites premières et secondes données de verrouillage (D1, D2) ; et 10
- des moyens d'autorisation sélective permettant l'utilisation dudit terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée, 15

lesdits moyens de sécurisation étant utilisés, dans ledit mode verrouillé, lors d'une phase d'authentification (10) par le terminal (T) de la carte utilisateur (CU) avec laquelle il coopère. 20

21. Carte utilisateur du type destiné à coopérer avec un terminal (T) d'un système de radiocommunication cellulaire, ledit terminal pouvant fonctionner selon au moins deux modes de fonctionnement distincts, à savoir un mode normal, dans lequel il peut être utilisé soit avec ladite carte utilisateur soit avec n'importe quelle autre carte utilisateur du même type, et un mode verrouillé, dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec ladite carte utilisateur, dite dans ce cas carte utilisateur liée, s'il a été verrouillé avec celle-ci, 25

caractérisée en ce qu'elle comporte une zone mémoire destinée à recevoir des premières données de verrouillage (D1), 30

lesdites premières données de verrouillage (D1) étant utilisées, dans ledit mode verrouillé, lors d'une phase d'authentification (10) par le terminal (T) de la carte utilisateur (CU) avec laquelle il coopère, ladite phase d'authentification consistant pour le terminal à calculer des secondes données de verrouillage (D2), puis à les comparer avec lesdites premières données de verrouillage (D1) afin d'autoriser l'utilisation du terminal uniquement en cas d'égalité. 35 40 45

50

55

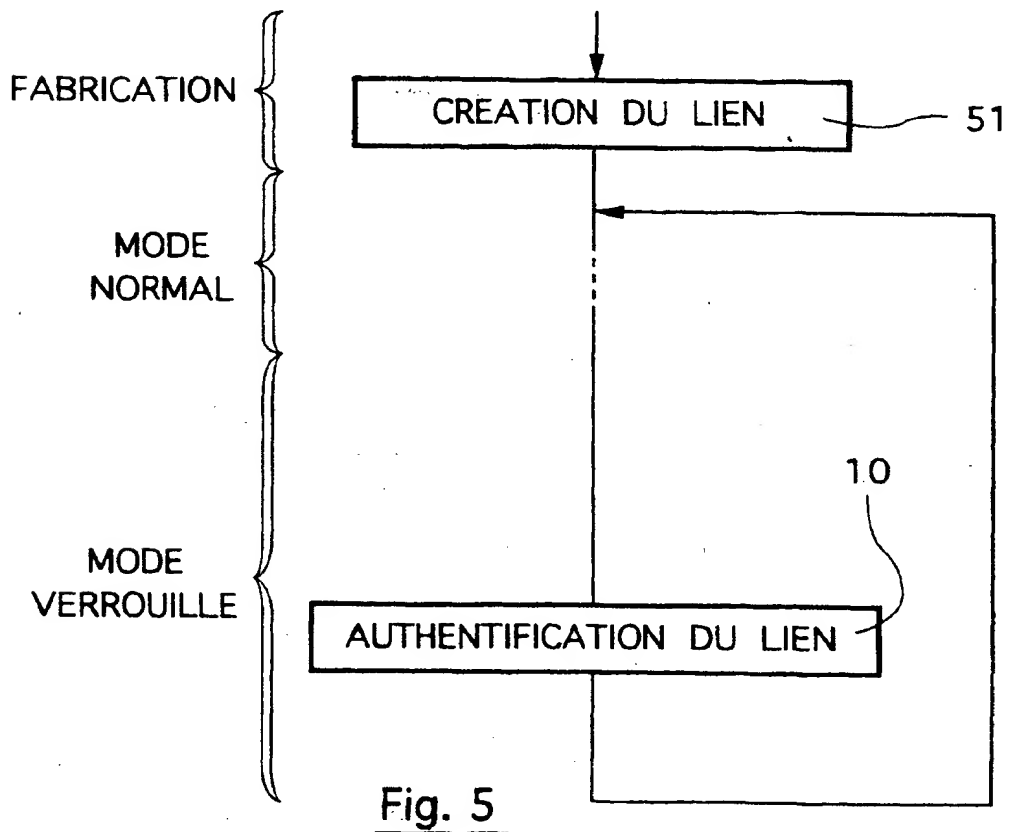
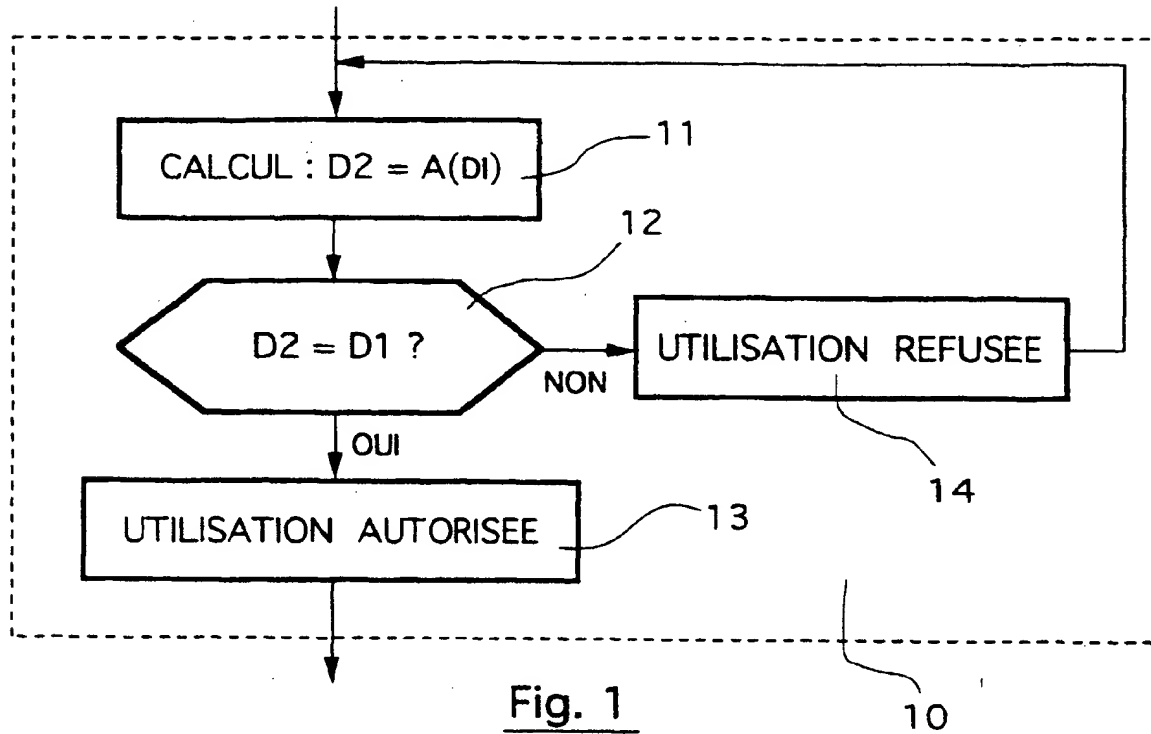


Fig. 2A

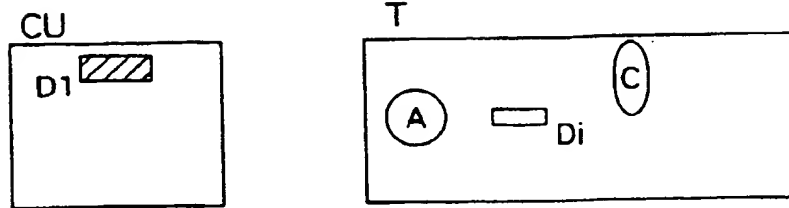


Fig. 2B

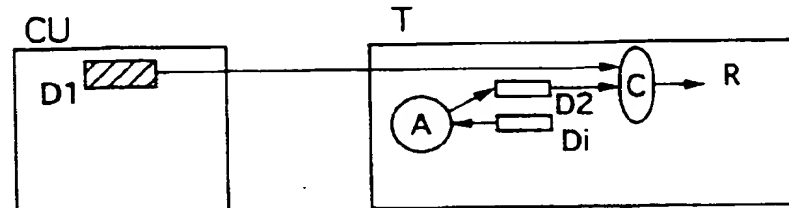


Fig. 3A

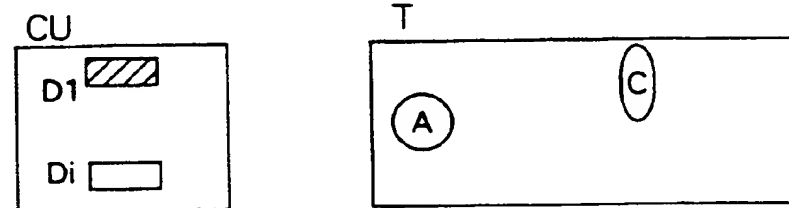


Fig. 3B

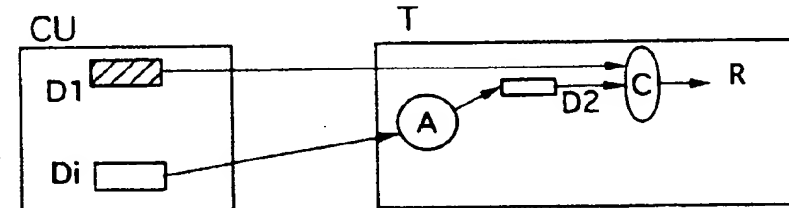


Fig. 4A

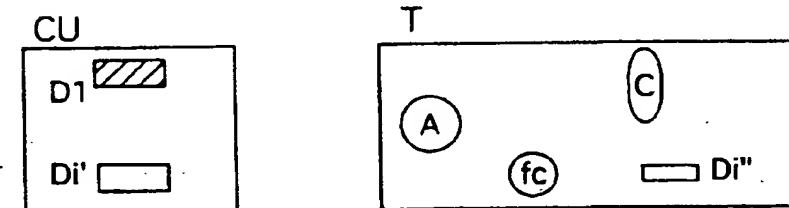
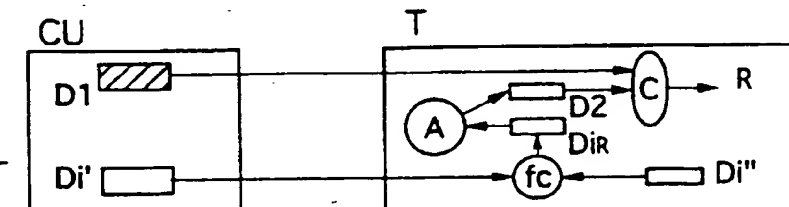
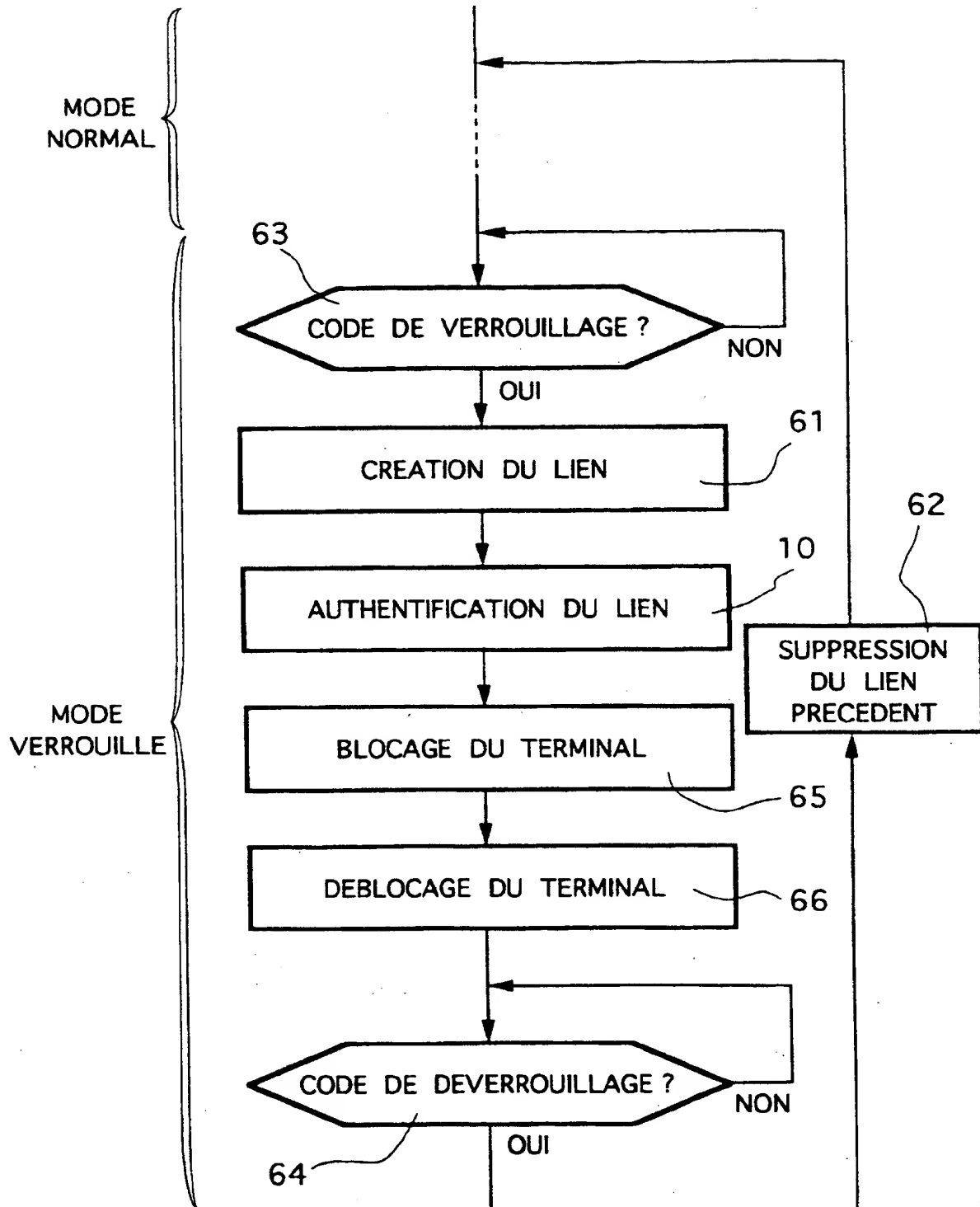
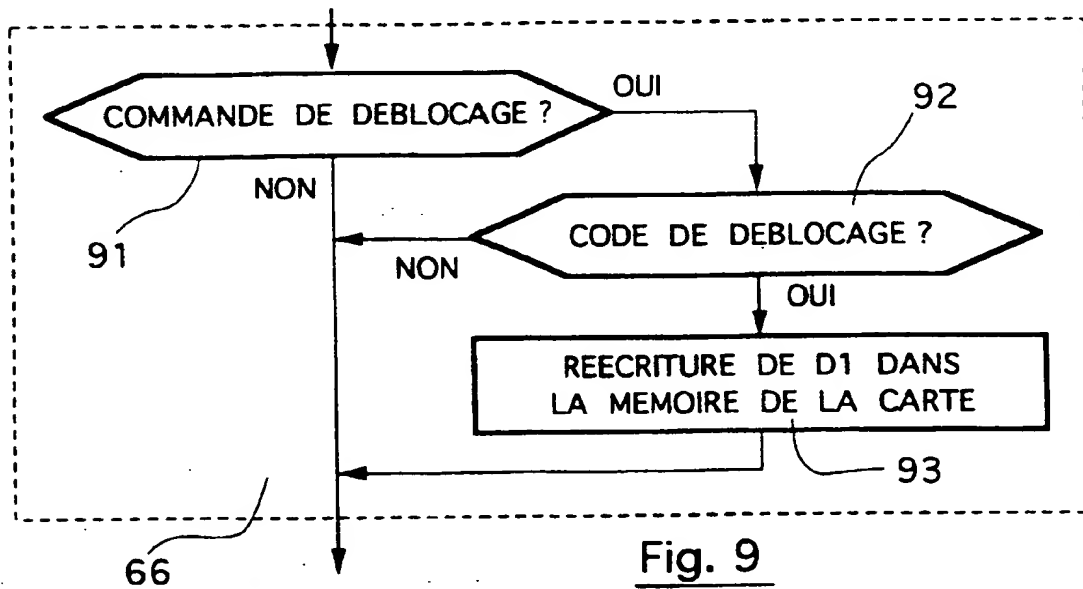
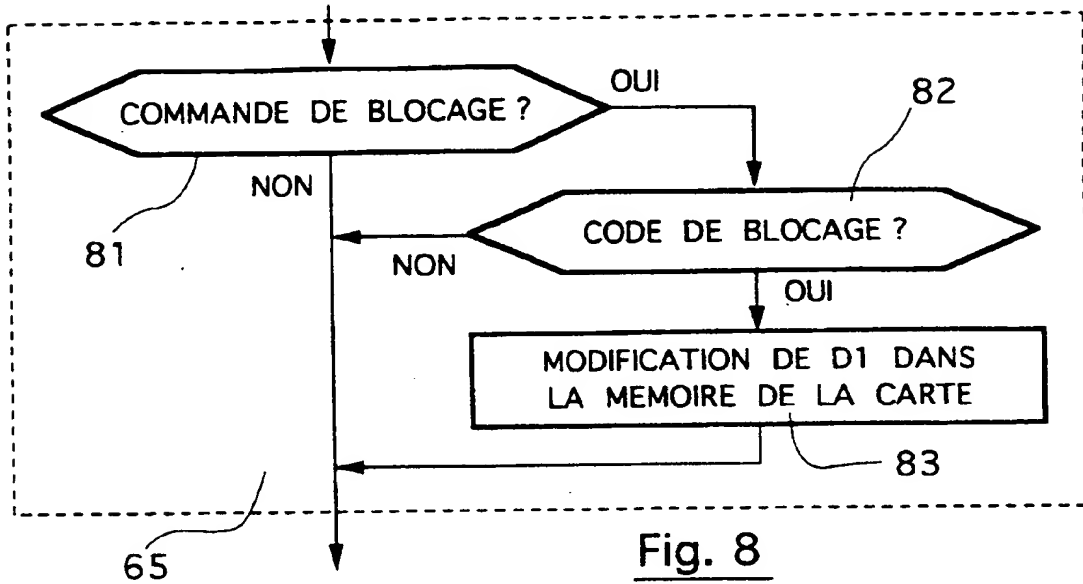
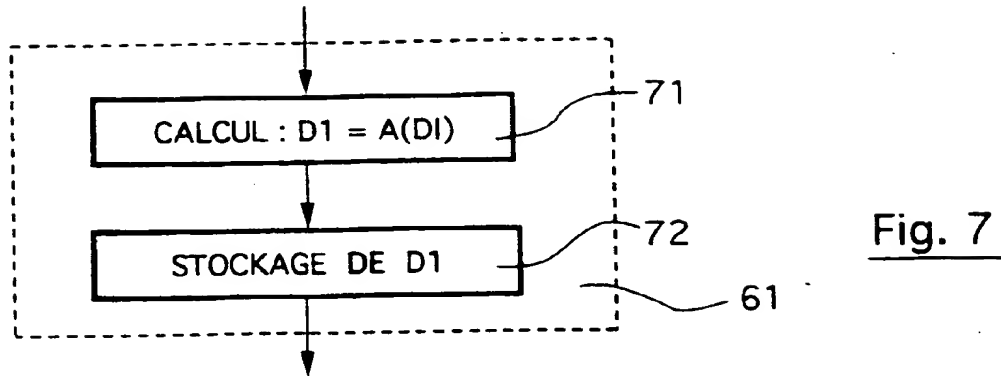


Fig. 4B



Fig. 6



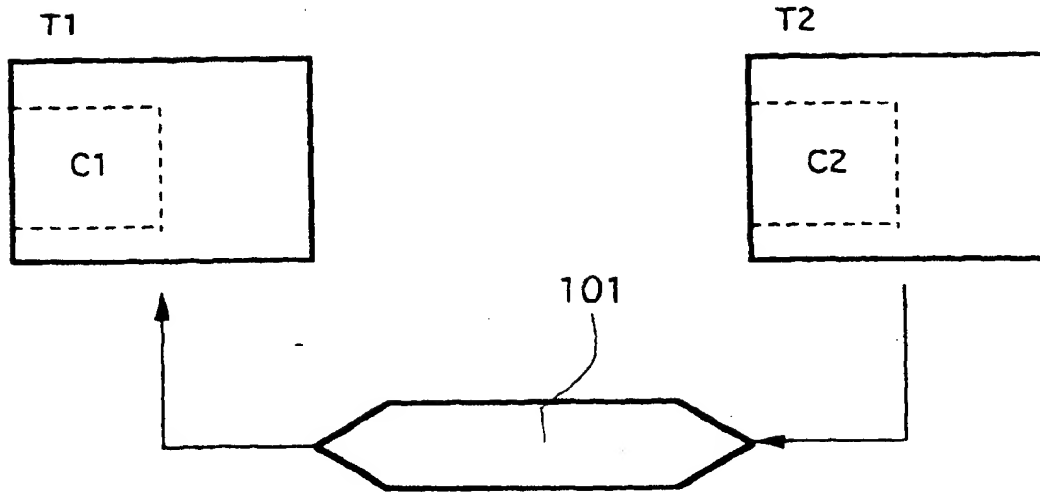


Fig. 10

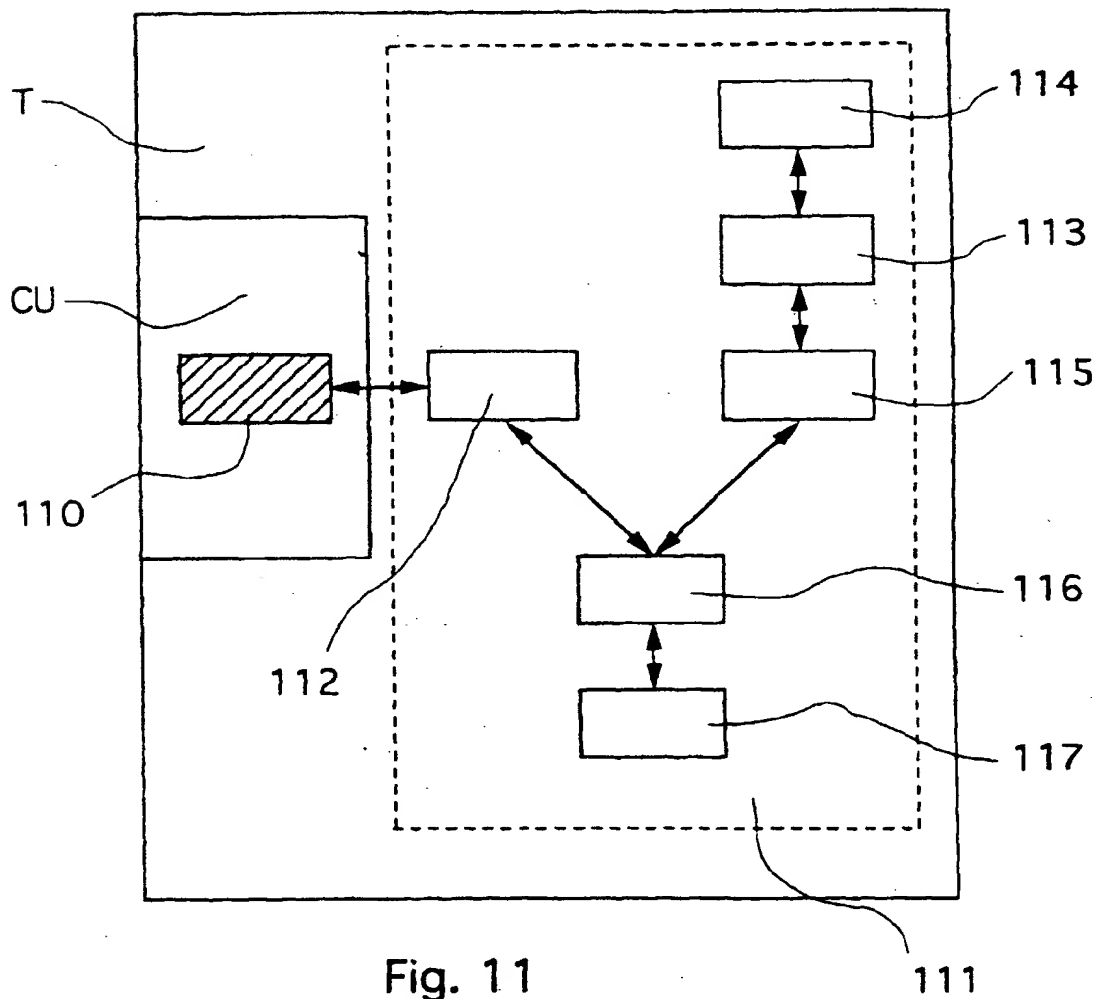


Fig. 11

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 781 065 A3

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(88) Date de publication A3:
17.03.1999 Bulletin 1999/11

(51) Int Cl.⁶: **H04Q 7/32**, **H04L 9/32**,
G07F 7/10

(43) Date de publication A2:
25.06.1997 Bulletin 1997/26

(21) Numéro de dépôt: **96402746.0**

(22) Date de dépôt: **16.12.1996**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FI GB IT LI NL SE

(30) Priorité: **21.12.1995 FR 9515283**

(71) Demandeur: **ALCATEL MOBILE PHONES**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Pinault, Francis**
92270 Bois Colombes (FR)

(74) Mandataire: **El Manouni, Josiane et al**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Dépt. Propr. Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

(54) **Procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire, terminal et carte utilisateur correspondants**

(57) L'invention concerne notamment un procédé de sécurisation de l'utilisation d'un terminal d'un système de radiocommunication cellulaire, le terminal étant du type destiné à coopérer avec une carte utilisateur et pouvant fonctionner notamment soit dans un mode normal, soit dans un mode verrouillé (dans lequel il ne peut être utilisé qu'avec la carte utilisateur, dite carte utilisateur liée, avec laquelle il a été verrouillé).

Selon l'invention, on stocke dans une zone mémoire de la carte utilisateur liée des premières données de verrouillage (D1), et, dans le mode verrouillé, le procédé comprend une phase d'authentification (10) comprenant notamment les étapes suivantes :

- on calcule (11) dans le terminal, à partir d'une fonction de calcul (A) propre au terminal et de données intermédiaires (DI) lues dans une zone mémoire accessible au terminal, des secondes données de verrouillage (D2) ;
- on compare (12) dans le terminal les premières et secondes données de verrouillage (D1, D2) et l'on autorise (13) l'utilisation du terminal uniquement en cas d'égalité, c'est-à-dire si la carte utilisateur avec laquelle coopère le terminal est authentifiée comme la carte utilisateur liée.

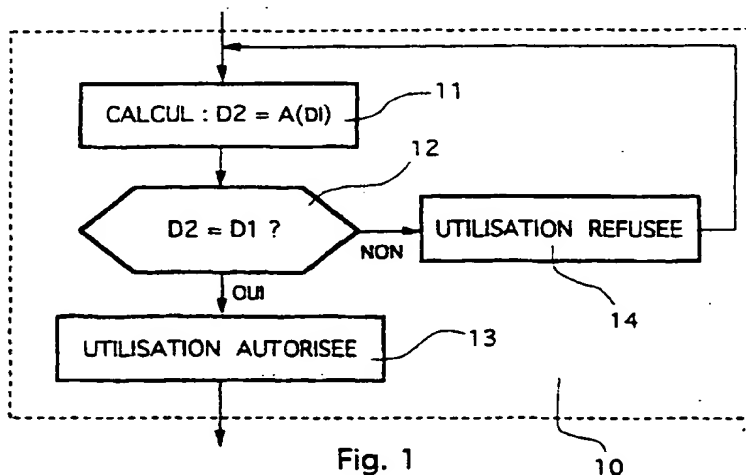


Fig. 1



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 96 40 2746

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.8)
X	DE 92 17 379 U (ERICSSON) 29 avril 1993	1-5,8, 11-13, 20,21	H04Q7/32 H04L9/32 G07F7/10
A	* page 5, ligne 12 - page 7, ligne 12 *	7	
D,Y	EP 0 301 740 A (NOKIA MOBIRA OY) 1 février 1989	1-5,8,9, 11-13, 20,21	
	* le document en entier *		
Y	DAVIO M ET AL: "Methodology in information security; mutual authentication procedures, application to access control" 1982 INTERNATIONAL ZURICH SEMINAR ON DIGITAL COMMUNICATIONS. MAN-MACHINE INTERACTION, ZURICH, SWITZERLAND, 9-11 MARCH 1982, 9 - 11 mars 1982, pages C4/87-92, XP002014402 1982, NEW YORK, NY, USA. IEEE, USA * alinéa 2.1 * * alinéa 2.4 * * alinéa 3; figures 1,2 *	1-5,8, 11-13, 20,21	
Y	OMURA J K: "A computer dial access system based on public-key techniques" IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, JULY 1987, USA, vol. 25, no. 7, juillet 1987, pages 73-79, XP002014403 ISSN 0163-6804 * page 75, colonne de gauche, ligne 1 - colonne de droite, dernière ligne * * page 77, colonne de gauche, ligne 1 - page 79, colonne de gauche, ligne 7; figures *	1-5,9, 11-13, 20,21	H04Q H04L H04M G07F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 janvier 1999	Examineur Janyszek, J-M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 2746

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A	DE 42 42 151 C (DETECON DEUTSCHE TELEPOST CONS) 24 mars 1994 * le document en entier *	1,3,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 janvier 1999	Examineur Janyszek, J-M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 02 (P4/D02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 96 40 2746

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-01-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9217379 U	29-04-1993	SE 470519 B	27-06-1994
		AU 672239 B	26-09-1996
		AU 5049893 A	19-05-1994
		BR 9304655 A	14-06-1994
		CA 2102391 A	10-05-1994
		CN 1091877 A	07-09-1994
		DE 69315419 D	08-01-1998
		DE 69315419 T	20-05-1998
		EP 0607767 A	27-07-1994
		ES 2110078 T	01-02-1998
		FI 934924 A	10-05-1994
		JP 6216842 A	05-08-1994
		MX 9306801 A	31-01-1995
		NZ 248995 A	28-05-1996
		SE 9203351 A	10-05-1994
		SG 49024 A	18-05-1998
EP 0301740 A	01-02-1989	FI 77550 B	30-11-1988
		AT 106645 T	15-06-1994
		DE 3889800 D	07-07-1994
		DE 3889800 T	09-03-1995
		DK 169158 B	29-08-1994
		JP 1106533 A	24-04-1989
		JP 2786205 B	13-08-1998
		NO 173679 C	12-01-1994
		PT 88126 A,B	30-06-1989
DE 4242151 C	24-03-1994	US 4868846 A	19-09-1989
		AT 167608 T	15-07-1998
		DE 59308696 D	23-07-1998
		EP 0602319 A	22-06-1994
		ES 2119838 T	16-10-1998

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82